

TITER ANTIBODI CAMPAK PADA BALITA PASCA IMUNISASI DI DAERAH POTENSIAL WABAH DAN NON WABAH CAMPAK DI KABUPATEN KEBUMEN

Sarwo Handayani¹, Liliana Kurniawan¹, Bambang Heriyanto¹, Sehatman¹, Raturas¹

ANTIBODY TITER OF MEASLES IN CHILDREN OF UNDER FIVE YEAR POST IMMUNIZATION IN OUTBREAK POTENTIAL AND NONPOTENTIAL AREAS IN THE DISTRICT OF KEBUMEN

Abstract. In Indonesia, measles immunization programme had been implemented since 1982 and Indonesia had reach the Universal Child Immunization (UCI), the immunization coverage was more than 80% and it had been reached in 1991. Due to this success the measles cases should be reduced, but the fact was, there were still outbreaks in many regions in Indonesia. And some of measles cases had been immunized before. The objective of this study was to determine the antibody titre of the children under 5 years of age, who had been measles' immunized before, lived in the measles potential and non potential outbreak regions in Kebumen District. Fifty five samples had been collected from each regions in this study. The inclusion criteria were healthy children, under 5 years old, had been measles immunized and had never got measles. The measles antibody titre was determined by neutralization test with vero cell. There was no significant difference ($p=0.580$, $p=0.834$ and $p=0.996$) among proportion of measles positive antibody titre, measles protective antibody titre and the GMT antibody between children who lived in the measles potential and non potential outbreak regions. There was negative measles antibody titre (titre < 8), although they had been immunized. The proportion of negative measles antibody titre was 10.9 – 16.4%. There was no significant difference of the GMT antibody by sex, age groups and nutrition status. In this case booster was needed because the percentage of measles protective titre was low. It could be achieved by measles BIAS (school children immunization month) programme, and that had been implemented since 2003.

Key words: measles, immunization

PENDAHULUAN

Campak merupakan penyakit akut yang mudah menular, disebabkan oleh virus morbilli, anggota dari famili Paramyxoviridae^(1,2,3). Virus campak ditemukan dalam sekret hidung dan tenggorokan penderita yang keluar saat bersin, batuk, bernafas, dan ditularkan melalui saluran pernafasan. Masa inkubasi campak adalah 8-13 hari. Campak mulai ditularkan 1-3 hari sebelum panas dan batuk^(4,5). Jumlah

virus di dalam darah dan jaringan yang terinfeksi mencapai puncaknya pada hari ke 11-14 setelah terpapar, kemudian menurun secara cepat 2-3 hari kemudian⁽⁴⁾.

Pada permulaan tahun 1990 setiap bulan sekitar 1 juta anak di dunia meninggal karena campak, terutama di negara berkembang. *Case Fatality Rate* (CFR) di negara berkembang sebesar 1-6%, 10-20 kali lebih tinggi daripada negara maju (0,01-0,1%). CFR tertinggi pada bayi umur 6-11 bulan. Di Indonesia CFR cam-

¹Puslitbang Pemberantasan Penyakit, Badan Litbangkes

pak yang dirawat di Rumah Sakit dari tahun 1988 sampai tahun 1994 rata-rata sebesar 0,97% ⁽⁵⁾. CFR sangat dipengaruhi oleh umur saat terinfeksi, intensitas paparan, status nutrisi dan pengobatan yang memadai ⁽⁴⁾.

Sembuh dari infeksi campak alami akan memberikan kekebalan seumur hidup ^(1,6). Penelitian epidemiologi penduduk suatu pulau terpencil menunjukkan bahwa kekebalan dapat dirangsang dengan sekali paparan virus campak, akan tetapi lama bertahannya kekebalan belum diketahui secara pasti ⁽¹⁾. Adanya antibodi maternal dan pemberian globulin gamma pada individu yang terpapar virus campak dapat mencegah berkembangnya campak klinis ^(2,7).

Pada sidang *Center for Disease Control/Pan American Health Organization/World Health Organization* (CDC/PAHO/WHO) tahun 1996 disimpulkan, bahwa campak dapat dieradikasi, karena satu-satunya pejamu virus campak adalah manusia. Dengan tersedianya vaksin campak yang cukup poten diperkirakan eradikasi campak dapat dicapai 10-15 tahun setelah eliminasi. Selanjutnya pada sidang global *The World Health Assembly* (WHA) tahun 1998 ditetapkan bahwa campak di Indonesia berada pada tahap reduksi dengan pencegahan Kejadian Luar Biasa (KLB) ^(5,6).

Di Indonesia program imunisasi campak dimulai pada tahun 1982 dan pada tahun 1991 Indonesia telah mencapai *Universal Child Immunization* (UCI) yaitu cakupan imunisasi dasar lengkap (BCG, DPT, Polio dan campak) lebih dari 80% secara nasional. Vaksin campak yang digunakan dari strain Swartz, dan sejak tahun 1993 digunakan strain CAM-70. Dengan cakupan imunisasi campak yang mencapai lebih dari 80% diperkirakan jumlah kasus campak akan menurun, oleh

karena terjadinya kekebalan pada kelompok masyarakat (*herd immunity*). Hal tersebut dapat dicapai apabila cakupan imunisasi tinggi dan merata sampai tingkat desa tanpa meninggalkan kantong-kantong dengan cakupan imunisasi rendah ⁽⁸⁾.

Adanya peningkatan cakupan imunisasi seharusnya diikuti dengan penurunan jumlah kasus, tetapi kenyataannya sampai tahun 2004 masih dijumpai kasus campak di Indonesia. Data surveilan P2M PLP menunjukkan bahwa pada tahun 2000 jumlah kasus campak di Indonesia yang dilaporkan sebanyak 47.788 kasus, tahun 2001 sebanyak 21.595 dan tahun 2002 sebanyak 19.534 ⁽⁹⁾.

Apabila ditemukan kasus campak yang cukup tinggi pada tingkat desa, maka sangat potensial terjadi Kejadian Luar Biasa (KLB) atau wabah. Wabah didefinisikan sebagai timbulnya suatu kejadian kesakitan/kematian dan atau meningkatnya suatu kejadian kesakitan/kematian yang bermakna secara epidemiologik, pada suatu kelompok penduduk dalam kurun waktu tertentu ⁽¹⁰⁾. Daerah (desa) dianggap potensial wabah campak apabila ditemukan 3 kasus campak atau lebih dan mengelompok, disertai cakupan imunisasi desa kurang dari 90% atau cakupan imunisasi lebih dari 90% tetapi dicatat adanya kantong cakupan imunisasi rendah, mutu *cold chain* kurang serta kualitas pencatatan diragukan ⁽⁸⁾.

Di Kabupaten Kebumen wabah campak dilaporkan terjadi di Wilayah Puskesmas Ambal pada tahun 2002 dengan jumlah kasus 69 orang. Namun di beberapa wilayah lain di Kabupaten Kebumen juga dilaporkan kasus campak yang terjadi hampir setiap tahun yaitu di wilayah Puskesmas Kebumen III, dengan jumlah kasus sebanyak 48 orang pada tahun 2000-2003. Kasus terbanyak pada tahun 2000 dan 2001 sebanyak 19 dan 24 orang. Data ca-

kupan imunisasi campak di wilayah tersebut pada tahun 1998-2002 berkisar antara 55,23-84,27% ⁽¹¹⁾.

Penyelidikan wabah secara laboratorik pada kasus campak dilakukan untuk memastikan bahwa penyebabnya adalah virus campak. Pada beberapa penyelidikan wabah ditemukan kasus campak sebesar 28-30% pada anak yang telah diimunisasi. Berdasarkan hal tersebut timbul pertanyaan seberapa besar imunitas campak pada anak yang tinggal di sekitar wilayah potensial wabah, terutama pada anak yang telah mendapat imunisasi sebelumnya dan apakah ada perbedaan imunitas campak bila dibandingkan dengan anak yang tinggal di wilayah non wabah campak.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui imunitas campak pada balita yang telah mendapat imunisasi, terutama di daerah potensial wabah dan non wabah campak. Sedangkan tujuan khusus adalah membandingkan proporsi titer antibodi campak positif, protektif dan titer rata-rata geometrik campak di daerah potensial wabah dan non wabah campak.

Penelitian ini diperkirakan dapat memberikan informasi tentang keberhasilan imunisasi campak berdasarkan salah satu indikatornya yaitu respon imunitas, terutama di daerah potensial wabah dan sebagai masukan untuk menentukan strategi penanggulangan lebih lanjut di daerah potensial wabah campak.

BAHAN DAN METODA

Disain penelitian ini adalah potong lintang, dengan pengambilan sampel secara *purposive*. Penelitian dilakukan di wilayah Puskesmas Kebumen III dan Puskesmas Sempor I (Kebumen). Pemilihan lokasi berdasarkan pertimbangan bahwa wilayah tersebut telah melakukan imunisasi sejak program imunisasi campak di-

mulai, imunisasi diberikan sesuai program imunisasi campak yaitu pada anak umur 9-10 bulan, dan wilayahnya mudah dijangkau. Wilayah Puskesmas Kebumen III dipilih sebagai daerah potensial wabah campak karena dilaporkan kasus campak > 3. Kasus campak yang dilaporkan pada tahun 2000-2003 sebanyak 48 kasus, dengan cakupan imunisasi campak sebesar 55,2-84,3%. Sebagai pembanding adalah Wilayah Puskesmas Sempor I yang tidak dilaporkan adanya kasus campak, dengan cakupan imunisasi campak sebesar 70-100% ⁽¹¹⁾. Pengambilan sampel dilakukan pada bulan September 2002 bekerjasama dengan penelitian lain yang dilakukan pada wilayah yang sama. Pemeriksaan sampel dilakukan di Puslitbang Pemberantasan Penyakit, Badan Litbangkes pada tahun 2004.

Populasi sampel adalah seluruh anak balita (dibawah 5 tahun) yang tinggal di daerah penelitian di Kabupaten Kebumen. Sampel berasal dari anak 1-5 tahun, berbadan sehat berdasarkan pemeriksaan klinis, sudah mendapat imunisasi campak, dan secara klinis tidak pernah menderita campak/*measles-like syndrome* dengan gejala selesma disertai konjungtivitis, ras (merah) pada kulit dimulai dari dahi dan belakang telinga kemudian menyebar ke muka, badan dan anggota badan.

Penentuan status imunisasi campak berdasarkan buku KMS atau catatan imunisasi di Puskesmas/bidan desa. Riwayat tidak pernah menderita sakit campak berdasarkan wawancara orang tua anak yang dilakukan oleh peneliti dibantu oleh tenaga kesehatan setempat. Sampel dikeluarkan dari penelitian apabila memenuhi kriteria eksklusi yaitu sampel serum tidak memenuhi syarat (lisis). Spesimen berupa serum sebanyak 200 ul, yang diambil secara steril dari darah vena lengan bagian atas anak. Jumlah sampel minimal dihitung berdasar-

kan rumus uji hipotesis terhadap rerata dua populasi ⁽¹²⁾ yaitu sebanyak 55 sampel. Pemeriksaan titer antibodi campak dilaksanakan dengan cara netralisasi ⁽¹³⁾.

Data dianalisa secara deskriptif dan analitik dengan program SPSS-10. Titer antibodi campak positif bila titer ≥ 8 , dan titer antibodi campak protektif bila titer ≥ 128 . Status gizi dihitung dengan program nutstat berdasarkan kriteria *WHO-National Center Health Statistic* (WHO-NCHC) dengan perhitungan berat badan per umur (*weigh for age Z score/WAZ*), yaitu; status gizi buruk bila nilai WAZ < -3 , status gizi kurang bila nilai WAZ < -2 , status gizi normal bila nilai WAZ = -2 s/d 2 dan status gizi lebih bila nilai WAZ > 2).

HASIL

Telah berhasil dikumpulkan 55 serum berasal dari wilayah Puskesmas Kebumen III dan 55 serum berasal dari wilayah Puskesmas Sempor I. Karakteristik sampel di daerah potensial wabah terdiri dari laki-laki 49%, perempuan 51%; jumlah kelompok umur 1 thn, 2 thn, 3

th, 4 th dan 5 tahun masing-masing berturut-turut sebanyak 7,3%, 32,7%, 30,9%, 21,8% dan 7,2%. Sampel dengan status gizi normal sebanyak 87,3%. Karakteristik sampel di daerah non wabah wabah terdiri dari laki-laki sebanyak 42%, kelompok umur 1 th, 2th, 3th, 4th dan 5 tahun masing-masing berturut-turut sebanyak 9,1%, 21,8%, 27,3, 32,7% dan 9,1% serta anak dengan status gizi normal sebanyak 83,6%. Terlihat bahwa sampel di daerah potensial wabah dan non wabah tidak berbeda bermakna (Tabel 1).

Hasil pemeriksaan antibodi dengan uji netralisasi menunjukkan bahwa distribusi titer antibodi campak berkisar antara 0 (tidak mempunyai antibodi)-256. Di daerah potensial wabah proporsi titer antibodi campak tertinggi pada titer 64 sebesar 25,5%, sedangkan di daerah non wabah proporsi titer tertinggi pada titer 32 sebesar 29,1%. Titer antibodi campak negatif (titer antibodi < 8) di daerah potensial wabah lebih tinggi (16,4%) dibandingkan daerah non wabah (10,9%) (Tabel 2).

Tabel 1. Karakteristik Sampel di Daerah Potensial Wabah dan Non Wabah Campak

Karakteristik Sampel	Daerah Potensial Wabah		Daerah Non Wabah	
	N	%	N	%
Jenis kelamin :				
Laki-laki	27	49	23	42
Perempuan	28	51	32	58
Kelompok umur (th)				
1	4	7,3	5	9,1
2	18	32,7	12	21,8
3	17	30,9	15	27,3
4	12	21,8	18	32,7
5	4	7,2	5	9,1
Status gizi :				
kurang	7	12,7	9	16,4
normal	48	87,3	46	83,6
Jumlah	55	100	55	100

Tabel 2. Distribusi Titer Antibodi Campak di Daerah Potensial Wabah dan Non Wabah

Titer Antibodi	Daerah Potensial Wabah		Daerah Non Wabah	
	N	%	N	%
0*	5	9,1	5	9,1
4	4	7,3	1	1,8
8	4	7,3	3	5,5
16	6	10,9	5	9,1
32	7	12,7	16	29,1
64	14	25,5	8	14,5
128	7	12,7	10	18,2
256	8	14,5	7	12,7
Jumlah	55	100	55	100

Keterangan: 0 berarti tidak mempunyai antibodi

Tabel 3. Prosentase Titer Antibodi Campak Positif dan Protektif di Daerah Potensial Wabah dan Non Wabah

Titer Antibodi -	Daerah Potensial Wabah		Daerah Non Wabah		*P (2 Sisi)
	N (55)	%	N (55)	%	
Negatif (titer <8)	9	16,4	6	10,9	
positif (titer ≥ 8)	46	83,6	49	89,1	0,580
protektif (titer ≥ 128)	15	27,3	17	30,9	0,834

* tidak ada perbedaan yang bermakna apabila $p \geq 0.05$

Di daerah potensial wabah dan non wabah proporsi titer antibodi campak positif sebesar 83,6% dan 89,1%; titer antibodi campak protektif 27,6% dan 30,1 %. Tidak ada perbedaan yang bermakna ($p=0,58$ dan $p=0,834$) antara proporsi titer antibodi campak positif dan protektif di daerah wabah dan non wabah. (Tabel 3)

GMT campak di daerah potensial wabah lebih rendah (32.406) dibandingkan daerah non wabah (36.298), namun perbedaan ini tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna ($p=0,996$). GMT campak pada perempuan (28.983) lebih rendah

dibandingkan laki-laki (36.383). Berdasarkan kelompok umur, GMT campak mengalami kenaikan sampai umur 3 tahun sebesar 66.663 kemudian menurun menjadi 11.314 pada umur 5 tahun. Pada anak dengan status gizi normal, GMT campak sebesar 31.541 sedangkan pada status gizi kurang sebesar 39.929. Tidak ada perbedaan yang bermakna GMT campak pada anak laki-laki dan perempuan ($p=0,881$), dan anak dengan status gizi kurang dan normal ($p=0,592$).) (Tabel 4).

Tabel 4. GMT Campak di Daerah Potensial Wabah dan Non Wabah Berdasarkan Jenis Kelamin , Kelompok Umur dan Status Gizi

Karakteristik	Daerah potensial wabah			Daerah non wabah		
	n	GMT	*p	n	GMT	*p
Jenis kelamin :						
Laki-laki	27	36.383	0,881	23	35.028	0,754
Perempuan	28	28.983		32	37.239	
Kelompok umur (th)						
1	4	6.727	0,318	5	12.126	0,904
2	18	29.628		12	71.638	
3	17	66.663		15	40.317	
4	12	32.000		18	27.432	
5	4	11.314		5	42.224	
Status gizi :						
Kurang	7	39.929	0,592	9	27.432	0,362
Normal	48	31.541		46	38.342	
Jumlah	55	32.406		55	36.298	
* p			0,996			

* tidak ada perbedaan yang bermakna apabila $p \geq 0,05$

Di daerah non wabah, GMT campak pada laki-laki 35.028 lebih rendah daripada perempuan (37.239). Berdasarkan kelompok umur, GMT campak mengalami kenaikan pada umur 2 tahun sebesar 71.838, kemudian menurun pada umur 4 tahun menjadi 27.432. Pada anak dengan status gizi normal GMT antibodi campak sebesar 38.342 lebih tinggi daripada status gizi kurang yaitu 27.432. Tidak ada perbedaan yang bermakna GMT campak pada anak laki-laki dan perempuan ($p=0,754$) dan anak dengan status gizi kurang dan normal ($p=0,362$) (Tabel 4)

PEMBAHASAN

Kasus campak dapat terjadi karena beberapa sebab yaitu: adanya desa yang sulit dijangkau oleh program imunisasi sehingga banyak anak yang belum diimunisasi, imunitas anak rendah meskipun telah diimunisasi, vaksin yang tidak poten,

gizi anak buruk dan kandungan vitamin A dalam tubuh anak kurang.

Imunitas yang rendah setelah imunisasi berpengaruh tidak langsung terhadap terjadinya kasus campak ataupun terjadinya wabah. Respon imun terhadap imunisasi campak dipengaruhi oleh faktor dari pejamu dan faktor dari luar. Faktor dari pejamu meliputi; umur saat imunisasi, adanya antibodi maternal, status nutrisi, faktor genetik, dan penyakit yang diderita. Faktor dari luar dipengaruhi oleh kualitas dan kuantitas vaksin, jadwal imunisasi, rute imunisasi, dan rantai dingin penyimpanan vaksin^(4,6,14).

Di Indonesia program imunisasi campak menganjurkan pemberian vitamin A , karena infeksi campak juga dikaitkan dengan penurunan kadar vitamin A, dan rendahnya kadar vitamin A dikaitkan dengan peningkatan mortalitas anak. Anak yang kekurangan vitamin A akan mengalami

gangguan respon imun pada saat imunisasi, dan menunjukkan sel T yang abnormal yang mengacu kelainan imunodefisiensi. Pada serangan akut campak, suplementasi vitamin A akan meningkatkan respon imun humoral dan meningkatkan jumlah limfosit.

Pada penelitian ini faktor umur saat imunisasi dan pemberian vitamin A terhadap titer antibodi campak tidak dianalisa lebih lanjut karena semua anak mendapat imunisasi campak pada umur yang sama yaitu 9-10 bulan dan semua anak mendapat vitamin A pada saat imunisasi.

Secara teoritis kekurangan gizi dapat mempengaruhi respon imun terhadap imunisasi. Namun beberapa penelitian menunjukkan tidak adanya perbedaan respon imun terhadap imunisasi campak yang bermakna, pada anak dengan status gizi normal dan kurang, demikian juga hasil dari penelitian ini. Pada anak dengan status gizi kurang, pembentukan respon imun setelah imunisasi campak terlambat, dibandingkan dengan anak dengan status gizi normal⁽⁴⁾.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa meskipun telah mendapat imunisasi campak pada umur 9-10 bulan, namun masih dijumpai titer antibodi campak negatif (titer <8). Hal tersebut kemungkinan dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya daya guna vaksin campak belum maksimal, strain vaksin yang digunakan, faktor kematangan sistem imunitas tubuh, faktor genetik yang membuat respon imun terbatas, masih adanya antibodi maternal pada saat imunisasi sehingga antigen vaksin akan diikat oleh antibodi yang terdapat di dalam tubuh dan respon imun yang tidak terbentuk^(4,15). Daya guna vaksin sangat dipengaruhi oleh potensi vaksin dan sistem penyimpanan rantai dingin. Titer antibodi rendah tidak memberikan proteksi yang cukup, namun demikian bila terjadi kasus campak pada anak yang telah diimunisasi,

maka penyakitnya lebih ringan dibandingkan dengan anak yang tidak diimunisasi⁽⁴⁾.

Hasil investigasi wabah campak dilakukan untuk memastikan bahwa penyebabnya adalah virus campak, dan selama ini pernah ditemukan adanya virus campak liar yang beredar. Hasil penelitian wabah campak oleh Heriyanto, 1998/1999 menunjukkan bahwa 91% dari kasus campak yang dilaporkan terbukti mempunyai IgM positif berdasarkan konfirmasi laboratorium⁽¹⁶⁾.

Informasi tentang proporsi anak yang terproteksi penyakit campak dan lamanya proteksi sangat diperlukan untuk mengevaluasi efektivitas imunisasi campak. Proteksi didefinisikan dalam istilah serologi dan epidemiologi yaitu adanya serokonversi titer (perubahan titer dari negatif menjadi positif atau kenaikan titer sebesar 4 kali atau lebih setelah imunisasi) dianggap telah terproteksi dari penyakit campak. Kriteria titer antibodi positif dan protektif berbeda menurut jenis pemeriksaan yang dilakukan, namun demikian dapat disejajarkan apabila titer tersebut telah dikonversikan dalam satuan standar internasional (mIU/ml)⁽⁴⁾.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa proporsi titer antibodi campak positif cukup tinggi (83,6-86,4%), akan tetapi proporsi titer antibodi campak protektif masih rendah (27-29%) bila dibandingkan dengan penelitian di Yogyakarta yaitu pada anak umur 1-12 tahun yang telah mendapat imunisasi campak. Hasil penelitian di Yogyakarta menunjukkan proporsi titer antibodi campak protektif (dengan ELISA Ig G) sebesar 60,6%⁽¹⁷⁾. Proporsi titer antibodi campak positif dan protektif di daerah potensial wabah lebih rendah dibandingkan dengan daerah non wabah, tetapi secara statistik tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna. Ha-

sil ini berbeda dengan penelitian imunisasi campak pada anak umur 12-36 bulan di Sukabumi dan Kuningan tahun 1992. Hasil menunjukkan bahwa proporsi titer protektif campak (dengan uji HI) di Kabupaten Sukabumi lebih tinggi (41,5%) dibandingkan dengan Kabupaten Kuningan (29,8%). Sukabumi merupakan daerah endemis campak, namun sampel yang diambil adalah anak yang telah diimunisasi tanpa memperhatikan apakah anak tersebut pernah sakit campak atau tidak⁽¹⁸⁾. Titer antibodi campak pada anak yang pernah sakit campak dan sembuh, biasanya lebih tinggi dibandingkan dengan anak yang tidak pernah sakit campak. Selain itu pemeriksaan dilakukan dengan metode HI sehingga sulit dibandingkan dengan metode netralisasi, karena masing-masing mengukur kadar antibodi dengan antigen atau epitop yang berbeda⁽⁴⁾.

Pada penelitian ini titer antibodi campak masih terdeteksi pada umur 5 tahun. Beberapa studi prospektif menunjukkan bahwa 8-16 tahun setelah imunisasi campak, antibodi masih dapat dideteksi pada 85% orang. Studi imunisasi dengan vaksin campak strain Shanghai-191, di suatu daerah tertutup dimana tidak terjadi paparan virus campak liar, menunjukkan adanya penurunan titer HI- antibodi 4 tahun setelah imunisasi. Namun 4 tahun kemudian sebanyak 12,8% orang tidak terdeteksi antibodinya lagi. Hasil yang sama diperoleh pada penelitian imunisasi dengan vaksin Schwarz⁽⁴⁾. Di Indonesia, penelitian pada anak umur 1-12 tahun yang telah mendapat imunisasi campak dengan vaksin CAM-70, menunjukkan bahwa pada umur 1 tahun proporsi antibodi campak protektif sebesar 51,2% dan pada umur 5 tahun sebesar 40,2%⁽¹⁷⁾.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna proporsi titer antibodi campak positif, protektif dan titer rata-rata antibodi campak daerah potensial wabah dan non wabah campak di Kabupaten Kebumen. Jenis kelamin, umur anak dan status gizi tidak mempengaruhi titer rata-rata antibodi campak di daerah tersebut

Mengingat cakupan imunisasi yang belum maksimal dan prosentase titer protektif masih rendah maka perlu diberikan imunisasi ulang. Dengan adanya program BIAS (Bulan Imunisasi Anak Sekolah) campak pada anak kelas I Sekolah Dasar yang dilaksanakan sejak tahun 2003, diharapkan cakupan imunisasi dan seroproteksi campak dapat meningkat, sehingga tujuan reduksi campak dapat tercapai.

DAFTAR RUJUKAN

1. Gellin B and Katz S L. Measles: State of the Art and Future Directions. *J of Infect Dis.* 1994;170(Suppl.):S3-S9
2. Bellini W J, Rota J S and Rota P. Virology of Measles Virus. *J of Infect Dis.* 1994;170 (Suppl.):S15-S21
3. Hart T and Shear P. Color atlas of Medical Microbiology. Mosby-Wolfe. London 1996; 35,41
4. Cutts F. The Immunologic Basic for Immunization. Measles. WHO/EPI/GEN/ 93.17. WHO Geneva. 1993:1-10.
5. Ditjen PPM-PL. Pedoman Surveilans dan Respon KLB dalam Rangka Reduksi Campak di Indonesia. DepKes Jakarta. 2002;1-9.
6. Field B N, Knipe D M. Field Virology.2 ed. Raven Press. New York. 1990;1: 1013-1036.
7. Griffin D E, Ward B J and Esolen L M. Pathogenesis of Measles Virus Infection: an Hypothesis for Altered Immune responses. *J of Infect Dis.*1994; 170(Suppl1):S25-S26.

8. DitJen PPM-PI. Petunjuk Teknis Reduksi Campak di Indonesia. Edisi I. Depkes Jakarta. 1995:1-9.
9. Dir Jen PPM & PL. Buku data tahun 2000-2004. DepKes Jakarta. 2003;11,3,67
10. Depkes. Batasan/ Pengertian KLB. Berita Epidemiologi RI. Dirjen PPM PLP. 2003; April:3
11. DinKes Kabupaten Kebumen. Laporan Cakupan Imunisasi dan KLB tahun 1998-2002.
12. Sastroasmoro S dan S Ismail. Dasar-dasar Metodologi Penelitian Klinis. Bag IKA FK UI. Jakarta. 1995:196
13. WHO. Polio Laboratory Manual. Department of vaccines and Biologicals. Geneva. 2001;26-58
14. Ranuh I G N, Soeyitno H, Hadinegoro S R, Kartasasmita C. Buku Imunisasi di Indonesia. Edisi pertama. Satgas Imunisasi-IDJ. 2001: 57-63,105-110.
15. Roit., I. Brostoff J and Male D. Immunology. 4 ed. Mosby London. 1996: 16.1-16.8.
16. Heriyanto B. Penelitian KLB campak di Jawa dan Luar Jawa. Puslitbang Penyakit menular, Badan Litbang Kesehatan. Laporan akhir penelitian. 1998/1999
17. Heriyanto B. Model Pemberian Imunisasi Ulang Campak pada Anak. Puslitbang Pemberantasan Penyakit. Badan Litbang Kesehatan. Laporan Penelitian. 1999/2000
18. Yuwono J. Efektivitas Imunisasi Campak dan factor-faktor yang mempengaruhinya. Puslitbang Pemberantasan Penyakit. Badan Litbang Kesehatan. 1991/1992